Intubation et ventilation pédiatriques, les particularités

Julie De Carufel md ccmf mu
Centre hospitalier de l'université de Montréal CHUM
Centre hospitalier Ste-Justine
Programme d'évacuation aéromédicale du Québec ÉVAQ

Conflits à déclarer

- Aucun

Plan

- Particularités physiologiques et anatomiques de la clientèle pédiatrique
- Ventilation non invasive
- Pré-oxygénation
- Intubation
  - Équipement
  - Technique
  - Médicaments
- Post-intubation

Généralités

- Les enfants ne sont pas seulement des petits adultes!
- Taux de grade élevé Cormack >3 autour de 0,06-1,34 %
- Les enfants non intubables et non ventilables seraient plus rares que les adultes

De grands consommateurs

- Métabolisme plus élevé, d'où consommation accrue d'O2
- Débit cardiaque et ventilation minute ainsi accrus
- Mais avant 8 ans leur surface disponible pour les échanges gazeux est beaucoup plus réduite et l'espace mort est aussi plus élevé
- Enfants désaturent plus rapidement si oxygénation ou ventilation diminuent

Atteintes fréquentes du airway

- Voies respiratoires petites
- Grosses langue et épiglotte p/r oropharynx qui lors de AEC peuvent tomber vers l'arrière et obstruer
- Larynx davantage haut et antérieur
- Avec l'inflammation et la baisse de la taille du airway, production de turbulence qui elle-même peut augmenter avec l'accentuation du travail respiratoire
  - Loi de Poiseuille, effet davantage marqué

Atteintes fréquentes du airway

- Élever la tête de lit
- Rendre l'enfant calme et/ou dans les bras de ses parents
- *Chin-lift, Jaw-thrust*
- Succion? Attention, peut aussi rendre l'enfant plus agité…
- Médicaments pour baisser l'inflammation
  - Dexaméthasone 0,6 mg/kg ou cortisone IV
  - O2 humidifiée
  - Épi en nébulisation (1mg/mL : <5 kg 2,5 cc/ >5 kg 5 cc)
  - Héliox

Pour l'intubation, généralités

- Petits volumes pulmonaires et capacité résiduelle fonctionnelle faible
- Pré-oxygénation plus limitée
- Limiter la durée des tentatives d'intubation
- Reprendre la ventilation au masque plus précocément
- Installer TNG dès que possible

Ventilation non invasive

- A le potentiel de limiter le recours à l'intubation!

Canule nasale à haut débit (*Optiflow*)

- Air humidifié réchauffé en continu à haute pression
  - Permet débit similaire ou supérieur au rythme respiratoire

- Souvent mieux toléré que le masque
  - L'enfant est plus calme ☺
  - Permet de parler au travers et d'être nourri

Canule nasale à haut débit (*Optiflow*)

- Réduit la résistance et l'espace mort nasopharyngé
- Améliore la compliance pulmonaire
- Limite les pertes en H2O reliées à la respiration normale
- Pression positive légère

Canule nasale à haut débit (*Optiflow*)

Âge (années)	Débit
<1	2 L/kg/min
Enfant	1 L/kg/min
Adulte	0,5 L/kg/min

BPAP/CPAP

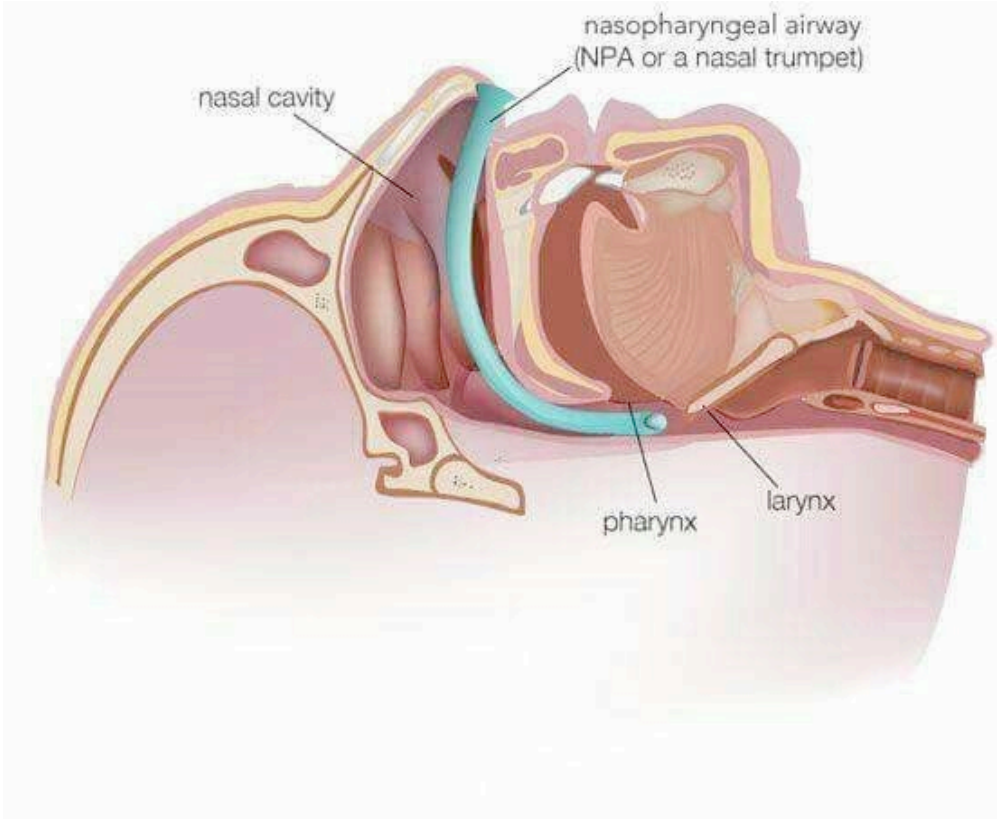
- Permet de donner des médicaments au travers (épi, salbu)
- Contre-indications similaires aux adultes

BPAP/CPAP

- Réduit le travail respiratoire
- Maintient la perméabilité relative du tube respiratoire
- Recrute des alvéoles pour augmenter la capacité résiduelle fonctionnelle

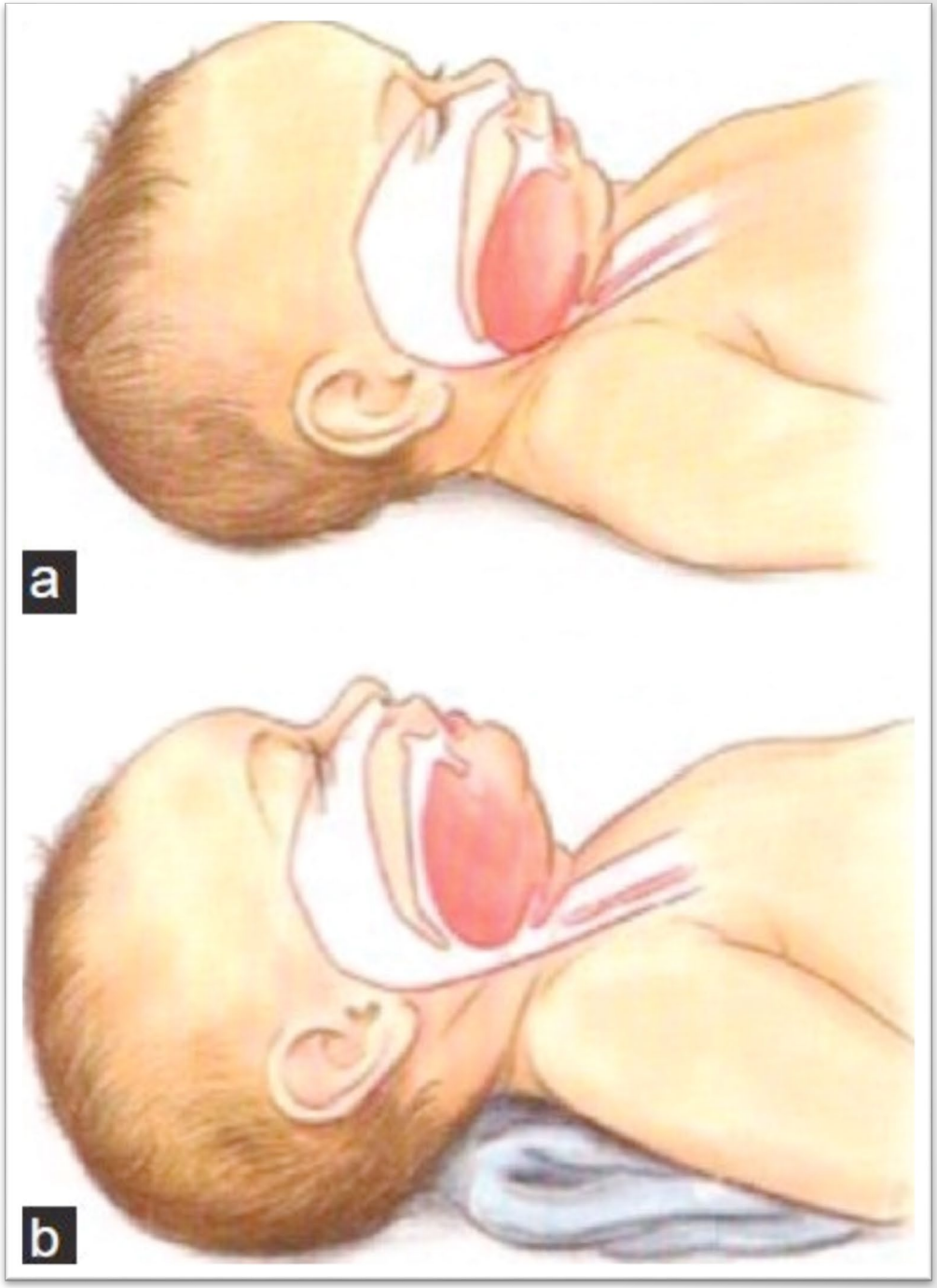
Dispositifs nasopharyngés

- Avec délicatesse!



https://www.pinterest.ca/pin/715650197006915226/?autologin=true

Position de l'occiput



https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC3982373_IJCIIS-4-65-g001&req=4

Pré-oxygénation avec FiO2

- Réduit la pression partielle de NO dans les alvéoles et permet une diffusion plus efficace de l'oxygène vers la circulation
  - On crée un réservoir à oxygène qui se videra lentement lors de l'apnée
- Cet effet est réduit si on pré-oxygène avec de l'air ambiant
  - Le NO qu'il contient va réduire le gradient de l'oxygène
- Prend des voies aériennes perméables, sinon il se crée progressivement un shunt

Oxygénation durant l'apnée

- Pourrait grandement diminuer le taux d'hypoxémie
  - Vukovic et al 50% à moins de 20%

L'optiflow lors de l'apnée

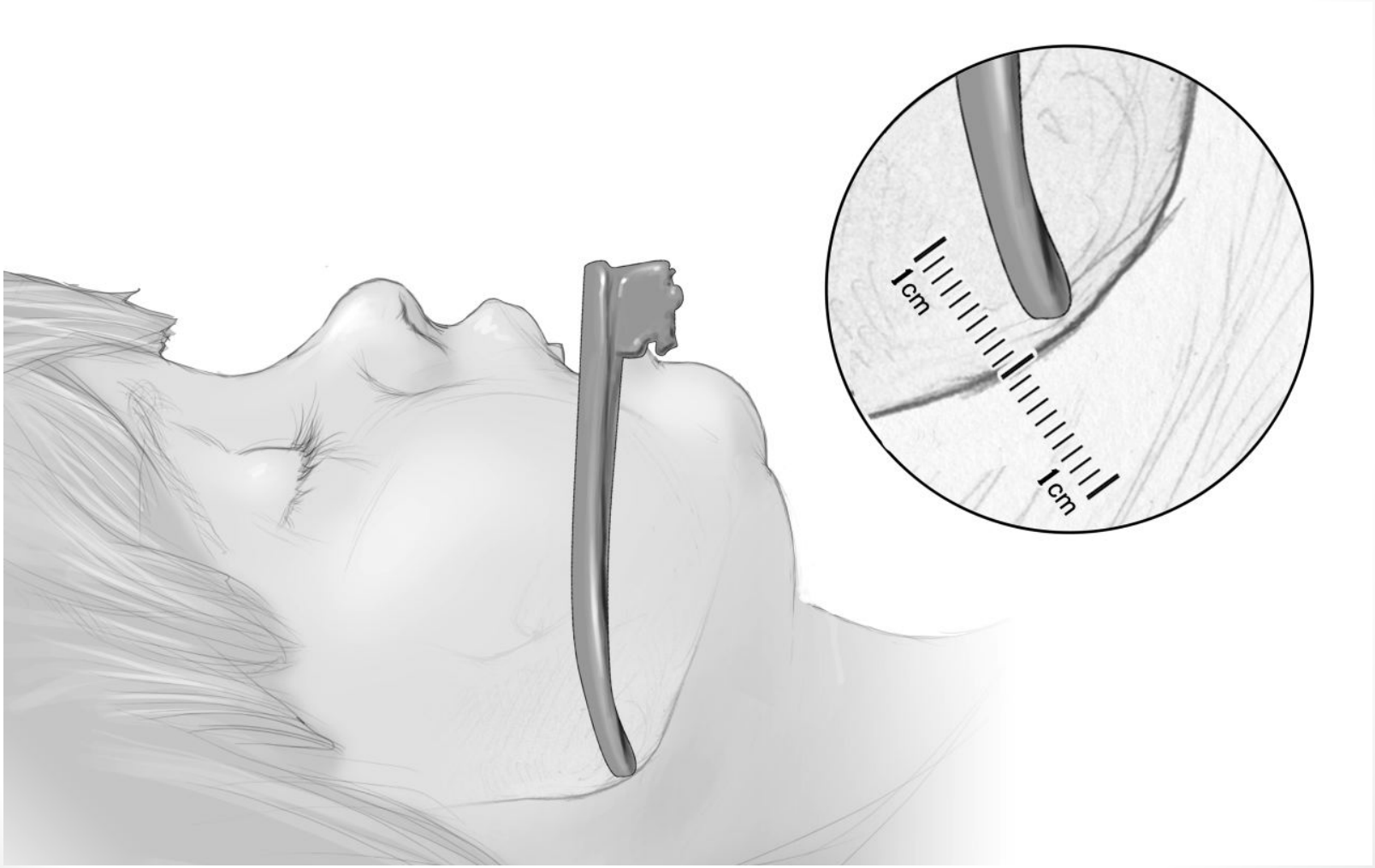
- Pourrait augmenter le délai avant une désaturation
- Plus cher et plus difficile à gérer avec la ventilation au masque
- Pourrait avoir sa place dans les intubations avec potentiel d'être plus difficiles et/ou éveillées

Intubation et ventilation

- L'équipement



L'équipement, le laryngoscope



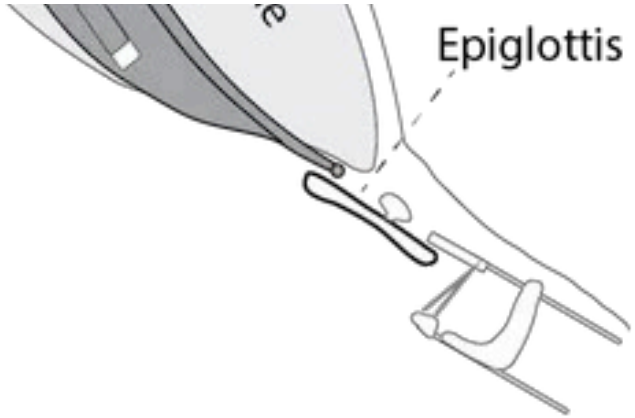
https://journals.lww.com/em-news/blog/M2E/pages/post.aspx?PostID=14

Lame courbe vs droite

- Lame droite permet de mieux dégager la grosse langue et la grosse épiglotte

- À considérer surtout si < 3-4 ans

La technique

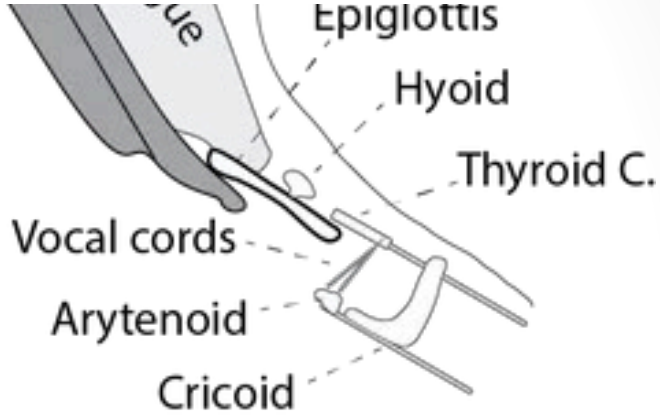


Curved Blade

Note tip in vallecula

Blade shifts tongue forward

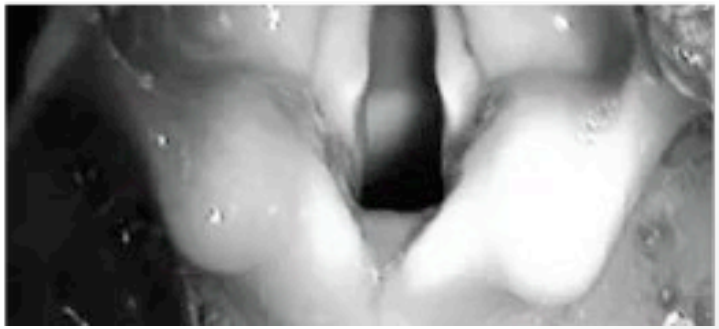




Straight Blade

Note tip lifting epiglottis

Blade flattens tongue



https://airwayjedi.com/2016/12/26/direct-larygoscopy-intubation-curved-blade/

Laryngoscopie directe vs vidéolaryngoscopie

- Revue Cochrane 2018 pour la réa néonatale
- 7057 études, dont 3 ECR
  - Temps similaires totaux lors de l'intubation 95% IC (-6.50-5.26)
  - La vidéolaryngoscopie n'a pas réussi à diminuer le nombre d'essais 95% IC (-0.18-0.07)

Laryngoscopie directe vs vidéolaryngoscopie

- La vidéolaryngoscopie augmenterait le taux de réussite à la première tentative 95% IC (1.20-1.73)
  - *Number needed to treat for an additional beneficial outcome* (NNTB) 5, 95% IC (4-10)
- Nombre de désaturations similaires 95% IC (-5.74-4.23)
- Pas de différence dans les traumas iatrogéniques 95% IC (0.01-1.80)

Academic Emergency Medicine
Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine

ORIGINAL CONTRIBUTION

Comparison Between Direct and Video-assisted Laryngoscopy for Intubations in a Pediatric Emergency Department

Matthew A. Eisenberg, MD, Israel Green-Hopkins, MD, Heidi Werner, MD, MHPEd, and Joshua Nagler, MD, MHPEd

- Complications principales= intubation dans l'œsophage ou dans la bronche souche droite
- Taux de succès autour de 70%

Laryngoscopie directe vs vidéolaryngoscopie

- **Taux de succès similaires globalement et lors de la première tentative**
  - Eisenberg 2014 adjusted OR= 1.23 (95% IC 0.78-1.94)
    - Effet enfant> bébé
  - Sun 2014 RR= 0.96 (95% IC 0.92–1.00) pour la première tentative seulement

- Vidéo:
  - **Meilleure visualisation de la glotte**
    - Sun 2014 RR: 0.18 (95% IC 0.08–0.39)

- Directe:
  - **Temps plus court pour le placement du tube**
    - Sun 2014 WMD= 4.9 s (95% IC 2.6–7.1)

Laryngoscopie directe vs vidéolaryngoscopie

DONC peu de différences entre les 2 choix ?

L'équipement, TET

- Pour les enfants > 1 an
  - Sans ballonnet (âge+4) /4
  - Avec ballonnet (âge+4)/3,5

L'équipement, TET

- Avant pour les plus petits on suggérait d'utiliser un tube sans ballonnet
  - Le processus cricoïde agirait comme un ballonnet naturel

- En pratique les tubes avec ballonnet seraient aussi sécuritaires tant que la pression peut en être minimale pour assurer l'étanchéité et que la taille est ajustée

- L'un comme l'autre sont recommandés par l'AHA

- Tubes avec ballonnet > 3,5 mm min

Profondeur du tube

- 2 équations possibles
  - Taille du tube x 3
  - Âge/2 +10

L'équipement, les aides

- Les mandrins et les bougies peuvent être utilisés avec les TET 3 mm et +

- Peu d'études et souvent des études de cas sur l'utilisation de la bougie en pédiatrie pour les intubations difficiles

Le Combitube

- L’enfant doit mesurer 48 pouces et + (120-125 cm et +)



https://www.dufortlavigne.com/premiers-repondants/produit/KEN518437

Le masque laryngé

- Peut être utilisé chez la majorité des prématurés
- Dispositif supra-glottique avec le plus d'évidence dans la littérature pour la clientèle pédiatrique
- Attention à l'insertion trop vigoureuse
  - Peut causer l'obstruction de la glotte par la grosse épiglotte



Durée des tentatives

- Limiter les tentatives d'IET 30-45 sec max, plutôt que d'attendre un désaturation en-dessous de 90%

Les médicaments

- Compartiment extra-cellulaire en proportion plus élevée, donc plusieurs médicaments vont agir plus rapidement mais aussi moins longtemps.

- L'intubation à séquence rapide demeure le *gold standard* en pédiatrie.
  - La pré-médication de routine n'est plus supportée, faute d'évidence claire dans la littérature

La lidocaïne

- À considérer si HTIC, mais les études viennent du monde adulte.
- Elles demeurent avec peu d'évidence en pédiatrie.
- Non recommandée dans le Walls

La place de l'atropine

- L'ACEP la recommandait encore dernièrement si < 1 an et/ou utilisation de succinylcholine… mais peu d'évidences dans la littérature

- Plusieurs études réalisées dans des contextes de salle d'opérations avec des doses répétées de succinylcholine… donc pas une technique de séquence rapide

Bolus pré intubation?

- Considérer un bolus de crystalloïdes 20 cc/kg avant de débuter les autres médicaments

- Plusieurs enfants auront peu mangé et bu dans les dernières heures et seront déshydratés.

- La respiration mécanique et sa pression positive risquent de diminuer la pré-charge et d'accentuer ce manque.

Les inducteurs

Molécules	Doses
Étomidate	0,3 mg/kg
Kétamine	1-2 mg/kg
Propofol	1-2 mg/kg

Les paralytiques

Molécules	Doses
Rocuronium	1 mg/kg
Succinylcholine	<10 kg: 1,5-**2** mg/kg >10 kg: 1-1,5 mg/kg

Les sédatifs

Molécules	Doses
Midazolam	0,1 mg/kg
Lorazepam	0,1 mg/kg

Les analgésiques

Molécules	Doses
Fentanyl	1-2 mcg/kg
Morphine	0,1-0,2 mg/kg

Particularités post intubation

- Attention au déplacement du tube!!!

- Paramètres

Mode pression	Mode Volume
Considérer si < 10 kg • RR pré-IET • Pinspi 20-25 cm H2O • Peep 3-5 cm H2O	• Considérer si > 10 kg • RR pré-IET • Volume 6-8 cc/kg • Peep 3-5 cm H2O

- **Et on ajuste!!!!**

Pistes pour le futur

- Simulations de cas pédiatriques avec l'ensemble de l'équipe pouvant être appelée (MD, inhalos, infirmiers/-ères, PAB …)
- Algorithmes de qui est appelé quand (anesthésistes, ORL, centres référants…)
- Tiroirs de matériels prêts à être utilisés et vérifiés régulièrement

Etc.

Des questions?



julie.de.carufel@umontreal.ca

https://www.thehappycatsite.com/do-cats-smile/

Bibliographie

- https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC3982373_IJCIIS-4-65-g001&req=4
- https://www.pinterest.ca/pin/715650197006915226/?autologin=true
- https://journals.lww.com/em-news/blog/M2E/pages/post.aspx?PostID=14
- https://www.dufortlavigne.com/premiers-repondants/produit/KEN518437
- https://airwayjedi.com/2016/12/26/direct-larygoscopy-intubation-curved-blade/
- https://boredomtherapy.com/pets-going-to-vet/
- https://www.thehappycatsite.com/do-cats-smile/
- http://www.urgencehsj.ca/wp-content/uploads/TET-version-finale.pdf

- Pediatric Advanced Life Support Provider Manual, Heart and Stroke Foundation of Canada, 2015
- Rosen's Emergency Medicine Concepts and Clinical Practice 8th Edition, pp 108-109
- Walls R. Manual of Emergency Airway Management, chap 24-27, pp 275-315
- Pediatric Emergency Care. 20(10):651-655, 2004
- CJEM. MAR 7(2); 114-117, 2015
- Emerg Med J 18:453, 2001
- J Pediatr. Jul;125(1):57-62, 1994
- Anesthesiology. Mar;86(3):627-31; discussion 27A, 1997
- Pediatric Anesthesia. 22, 1008–1015, 2002
- Emerg Med Clin N Am. 37, 473–491, 2019
- Eur J Pediatr. 176:779–786, 2017
- Am J Emerg Med. 37:27–32, 2019
- Br J Anaesth. 118:232–238, 2017
- Paediatr Anaesth. 2014 Oct;24(10):1056-65. doi: 10.1111/pan.12458. Epub 2014 Jun 24.
- Acad Emerg Med. 2016 Aug;23(8):870-7. doi: 10.1111/acem.13015. Epub 2016 Aug 1.

- Alfred D. Sacchetti, Avoiding Pediatric Airway Panic: Advanced Pediatric Airway Management, présentation ACEP, Denver Colorado, 28 octobre 2019

- Lingappan et al. Revue Cochrane 2018: Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in neonates (Review

- Larose Guylaine et al. Médicaments d'urgence en pédiatrie. Doses précalculées selon le poids. Éditions du CHU Ste-Justine. 2014